

DERWENT-ACC-NO: 1997-251246
DERWENT-WEEK: 199723
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Normal pressure CVD appts. for thin film formation on
substrate - has
hot plate provided with recess that supports semiconductor
substrate on top
face where flush mounting is performed

PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA KK[TOKE]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0234083 (September 12, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES	MAIN-IPC		
JP 09082695 A	March 28, 1997	N/A	005
H01L 021/31			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP09082695A	N/A	1995JP-0234083
September 12, 1995		

INT-CL_(IPC): H01L021/205; H01L021/31 ; H01L021/316

ABSTRACTED-PUB-NO: JP09082695A

BASIC-ABSTRACT: The appts includes a hot plate (3) that supports
a
semiconductor substrate (2). The hot plate is heated on its
lower part by a
heater. A reaction gas is supplied from a supply nozzle set on
upper part of
semiconductor substrate. The hot plate has a recess (9) through
which flush
mounting of every substrate is performed to the upper surface.

The recess supports the substrate. The semiconductor substrate
is heated not
only by conduction from the contact part of the hot plate, but
also by
radiation from the recess side wall surface.

ADVANTAGE - Realizes uniform film formation without being
influenced by
curvature of substrate.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/5

TITLE-TERMS:

NORMAL PRESSURE CVD APPARATUS THIN FILM FORMATION SUBSTRATE HOT
PLATE RECESS
SUPPORT SEMICONDUCTOR SUBSTRATE TOP FACE FLUSH MOUNT PERFORMANCE

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-D01;

EPI-CODES: U11-C09B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-081060

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-207673

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-82695

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/31		H 0 1 L 21/31	B
	21/205		21/205	
	21/316		21/316	X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-234083

(22) 出願日 平成7年(1995)9月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 若島 清

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路半導体工場内

(72) 発明者 古里 康博

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路半導体工場内

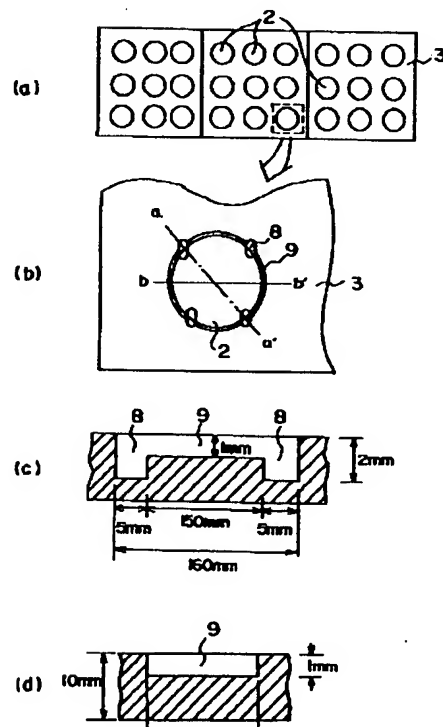
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置および半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】基板の反りに影響されことなく薄膜を均一に生成することができる常圧CVD（化学気相成長）装置を提供する。

【解決手段】半導体基板2は下方よりヒータ部7により加熱されている加熱板3上に載せられ、半導体基板2の上方に設置された反応ガス供給ノズル4より反応ガスが供給される。加熱板3は上面に半導体基板2を1枚ずつ埋没して支持する凹部9を有し、半導体基板2は加熱板3との接触部からの熱伝導のみでなく凹部9側壁面からの熱輻射により加熱される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板を支持する加熱板と、前記加熱板を加熱するヒータ部と、反応ガス供給ノズルとを具備する常圧CVD（化学気相成長）装置において、前記加熱板は上面に前記半導体基板を1枚ずつ埋没した状態で支持する凹部を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記凹部は円筒型で、埋設された前記半導体基板の上表面が前記加熱板の上面以下の高さとなるように深さが定められている請求項1記載の半導体製造装置。

【請求項3】 前記加熱板はアルミニウムにより形成される請求項1または2記載の半導体製造装置。

【請求項4】 大気圧中で半導体基板を加熱し、加熱された前記半導体基板表面においてガス状の原料を化学反応させることにより前記半導体基板上に薄膜を形成する常圧化学気相成長方法において、前記半導体基板を支持する加熱板は上面に前記半導体基板を1枚ずつ埋没した状態で支持する凹部を有し、前記半導体基板を前記凹部に埋没させて、前記加熱板からの熱伝導と共に前記加熱板からの熱輻射により前記基板を加熱することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜の形成に使用される常圧CVD（化学気相成長）装置における堆積膜厚の面内均一性の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置において、例えばSiO₂（酸化シリコン）膜、PSG（リンを含有したガラス）膜、BPSG（ボロンとリンを含有したガラス）膜、BSG（ボロンを含有したガラス）膜等の薄膜は、拡散源、層間絶縁膜、あるいはパッシベーション膜として使用される。これらの膜の生成には、一般にCVD（化学気相成長）法が用いられる。これは、ガス状の原料を供給し、基板表面での化学反応を利用して薄膜を形成する技術である。CVD装置には、常圧CVD装置、減圧CVD装置、プラズマCVD装置の3種類があり、形成された薄膜に要求される特性に応じて使い分けられている。この中で常圧CVD装置は、真空装置を必要としないため、装置が安価で、使いやすく、また安全性や、生産能力に優れているため、最も一般的に用いられている。

【0003】従来より使用されている常圧CVD装置の構造を図4を用いて説明する。図4の（a）は常圧CVD装置の外観図、図4の（b）は装置の正面図である。本体筐体部1、半導体基板2を支持する加熱板3、基板2を加熱板3上に搭載する基板搬送部5、加熱板3を加熱するヒータ部7、反応ガス供給ノズル4、反応ガス供

2

れる。まず、基板2が、基板搬送部5により加熱板3上の所定の位置に自動的に載せられる。加熱板3上の基板2はヒータ部7により加熱された加熱板3と接触し熱伝導により加熱される。次に、反応ガス供給ノズル4が、原点4'より移動して反応ガスを供給する。加熱板3上で加熱された基板2の表面において、反応ガスの熱分解による化学反応により、基板2上に膜が形成される。膜の種類、膜厚、膜中に含まれる不純物濃度は、ガス種、反応ガス供給ノズルの移動速度、ガスの流量、基板温度等により制御される。

【0004】加熱板3の構造をさらに詳しく説明する。図5の（a）は加熱板3の上面図、図5の（b）は上面の部分的拡大図、図5の（c）は図5の（b）におけるa-a'断面図である。この図には、口径6インチの基板に対応する装置を図示している。加熱板3は、一般に加工性がよく、熱伝導率が高く、しかも安価なアルミニウムにより形成され、例えば厚さは約10mmである。また、この図5に示す装置では、例えば27枚の基板を一度に加熱板3上に搭載することができる。加熱板3の基板2が搭載される表面は溝部8以外は平坦である。この溝部8は、基板2を加熱板3上に載せる時に基板搬送部5の基板を支持する爪部が加熱板3の上面に接触しないためのもので、例えば深さ2mmの楕円型で、1枚の基板2に対して、4か所形成されている。

【0005】このような従来の常圧CVD装置では、凸状または凹状等反りを有する基板上に均一に薄膜を形成できないという問題がある。これは、基板2が反っているのに対して、加熱板3の表面が平坦であるために、基板2と加熱板3の表面とが接触しない部分が発生し、その結果、基板2が均一に加熱されないことに起因する。例えば、基板2が凸状に反っている場合には、基板2の中央部が加熱板表面と接触しないために、基板2の中央部の温度が周辺部に比べて低くなってしまふ。薄膜の成長速度は温度に依存し、温度が高い方がより成長速度が速い。このため、反りを有する基板上に成長した薄膜の膜厚が不均一となってしまう。

【0006】ところで、基板の反りは、拡散工程における熱応力や、基板の両面に形成された熱酸化膜の一方が除去されて応力の均衡が崩れる等に起因して、半導体装置の製造中に避けることはできない。さらに、この反りは、基板の厚さに反比例し、基板の面積に比例する。例えば、口径5インチの基板では、厚さが625μmの場合には基板の反りはほとんど無視できる量であるが、厚さが300μmになると、最大200μmの反りとなってしまう。さらに、口径6インチ、厚さが300μmの基板では、最大400μmの反りを生じる。

【0007】特に汎用メモリー等の半導体装置では、製造コストを下げる事が重要な課題の1つであるが、この手段として、材料費を低減するために基板の厚さを薄

を増大することは必至である。したがって、上述のような反った基板上に形成される薄膜の膜厚が不均一となることは、基板の薄化、大口径化に伴い、ますます大きな問題となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の常圧CVD装置では、反りを有する基板上に形成される薄膜の膜厚が不均一になってしまうという問題があった。本発明の第1の目的は、常圧CVD装置において、基板の反りに影響されることなく薄膜を均一に生成することが

10 できる半導体製造装置を提供することである。
【0009】また、本発明の第2の目的は、常圧CVD法において、基板の反りに関係なく薄膜を均一に生成することができる半導体装置の製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、本発明による半導体装置は、半導体基板を支持する加熱板と、前記加熱板を加熱するヒータ部と、反応ガス供給ノズルとを具備する常圧CVD（化学気相成長）装置において、前記加熱板は上面に前記半導体基板を1枚ずつ埋没した状態で支持する凹部を有する

20 ことを特徴とする。
【0011】また本発明による半導体装置の製造方法は、大気圧中で半導体基板を加熱し、加熱された前記半導体基板表面においてガス状の原料を化学反応させることにより前記半導体基板上に薄膜を形成する常圧化学気相成長方法において、前記半導体基板を支持する加熱板は上面に前記半導体基板を1枚ずつ埋没した状態で支持する凹部を有し、前記半導体基板を前記凹部に埋没させて、前記加熱板からの熱伝導と共に前記加熱板からの熱輻射により前記基板を加熱することを特徴とする。

30 【0012】このように、本発明による半導体装置は、加熱板の上面に前記半導体基板を1枚ずつ埋没させる凹部を有するため、この凹部に基板を埋没させることにより、基板と加熱板の接触部分からの熱伝導により基板を加熱するだけでなく、凹部底面および側壁面からの熱輻射により基板周辺から基板を加熱することができる。このため、基板温度は基板の反りに影響されることなく均一となり、生成膜厚を均一にすることができる。

40 【0013】さらに、本発明による半導体装置の製造方法は、基板を輻射により加熱するため、基板温度を基板の反りに関係なく均一とし、生成膜厚を均一にすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明による常圧CVD装置の構造を示している。本発明による常圧CVD装置は、従来と同様に、本体筐体部1、半導体基板2

板搬送部5、加熱板3を加熱するヒータ部7、反応ガス供給ノズル4、反応ガス供給管6により構成される。

【0015】図2(a)は本発明による常圧CVD装置の加熱板3の上面図、図2(b)は上面拡大図、図2(c)は図2(b)におけるa-a'断面図、図2(d)は図2(b)におけるb-b'断面図である。従来の常圧CVD装置と同様に、例えば27枚の基板2を加熱板3上に一度に搭載することができ、加熱板3の厚さは例えば10mmとし、加熱板3の表面上には、例えば深さ2mmの溝部8が1枚の基板2の付き4か所ずつ形成されている。

【0016】本発明による常圧CVD装置では、従来と異なり、例えば深さ1mm、直径152mmの円筒型の凹部9を、加熱板3の表面上の基板2が搭載される位置に形成する。

【0017】このように本実施の形態では、加熱板3の表面に基板2の直径より2mmだけ直径の大きい円筒型の凹部9を設け、この凹部9に基板2を埋没させることにより、基板2を裏面の加熱板3との接触部から加熱するだけでなく、基板2の側方からも熱輻射により加熱するため、基板2の全体を加熱することができる。このようにして、基板2の温度をほぼ均一にすることが可能となる。

【0018】図3に、本発明の常圧CVD装置を用いて薄膜を生成した場合の生成膜厚の基板面内均一性に対する効果を示す。口径6インチ、厚さ300μmで、凸状に400μmの反りを有する基板上に、430℃の生成温度で酸化膜を700nm形成した場合における生成膜厚の基板面内均一性を、本発明による常圧CVD装置を用いた場合を図3(a)に、従来の常圧CVD装置を用いた場合を図3(b)にそれぞれ示す。

【0019】接触加熱のみを用いた従来の常圧CVD装置では、基板2の中央部が加熱板3に接触していないため、中央部における基板温度が十分に上昇せず、酸化膜がわずか150nmしか生成されない。

【0020】これに対して、本発明の常圧CVD装置は、加熱板3の表面に凹部9を有しこの凹部9に基板2を埋没させて基板2全体を加熱することができるため、加熱板3と接触していない基板2の中央部においても650nmの酸化膜が生成される。

【0021】このようにして、本発明の常圧CVD装置により、生成膜厚の面内ばらつきを、従来の常圧CVD装置における65%から、4%に低減することができる。また、本発明の常圧CVD装置は、従来の常圧CVD装置の加熱板3に凹部9を形成するだけで実施できるため、実施のための費用が非常に少なくてよい。

【0022】なお、上記実施の形態では、凹部9は直径152mm、深さ1mmの円筒型としたが、基板2が凹部9内に埋没すれば他の形状とすることも可能である。

5

0mm以上大きい場合には、輻射熱の損失が大きいため、基板2を充分に加熱することができなくなってしまうため、基板2を凹部9内に設置する時の機械の位置精度を考慮したマージン分だけ大きくし、できるかぎり基板2に近い直径を有することが好ましい。

【0023】また、凹部9の深さは、反った基板2の上表面と加熱板3の上面の高さが一致する深さより深い必要がある。これより浅い場合には、基板2の上表面が加熱板3の上面より高くなるため、熱輻射を利用して充分に基板2を加熱することができなくなってしまう。すなわち、凹部9の深さは、基板2の反りの最大値より深くなければならない。

【0024】このように、凹部9の深さを深くすると、基板2を効率良く加熱することが可能となるが、基板2が反応ガス供給ノズル4より遠くなってしまうため、ガスの供給が充分でなくなり、堆積速度が遅くなったり、堆積膜厚が面内で不均一になる等の問題が生じる。例えば、基板2と反応ガス供給ノズル4の距離が4mmである従来のCVD装置では、その距離のずれが1mm以下の場合（すなわち3～5mmの範囲内）では、薄膜の堆積特性に顕著な低下は見られないため、凹部の深さは1mm以下にすることが好ましい。しかし、例えば反応ガス供給ノズル4の先端部を凹部9の内部に設ける等の改良により、反応ガスの供給が充分になれば、凹部9の深さを深くすることが可能である。

【0025】また、厚さ300 μ m、口径6インチの基

6

板について述べたが、他の厚さや、8インチ等あらゆる口径の基板に適用することができる。特に前述のように、基板の薄化と大口径化に伴い、基板の反りはますます増大するため、本発明の効果はより大きくなる。

【0026】また、基板が凸状に反っている場合のみでなく、凹状に反っている場合にも適用することができる。さらに、酸化膜だけでなく、PSG、BSG、BP SG等の他の薄膜にも適用することが可能である。

【0027】

10 【発明の効果】以上のように、本発明による常圧CVD装置により、基板の反りに影響されることなく薄膜を均一に生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による常圧CVD装置の構造を示す斜視図。

【図2】本発明による常圧CVD装置の加熱板の上面図および断面図。

【図3】本発明による常圧CVD装置の効果を示す図。

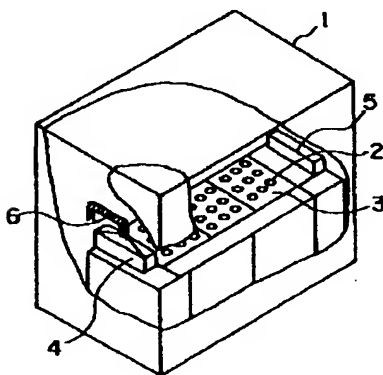
【図4】従来の常圧CVD装置の構造を示す斜視図。

20 【図5】従来の常圧CVD装置の加熱板の上面図および断面図。

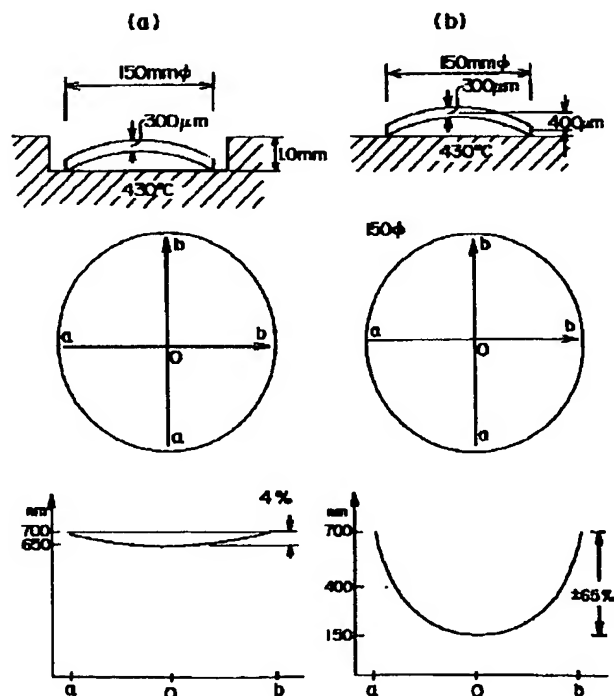
【符号の説明】

1…本体筐体、2…基板、3…加熱板、4…反応ガス供給ノズル、5…基板搬送部、6…反応ガス供給管、7…ヒータ部、8…溝、9…凹部

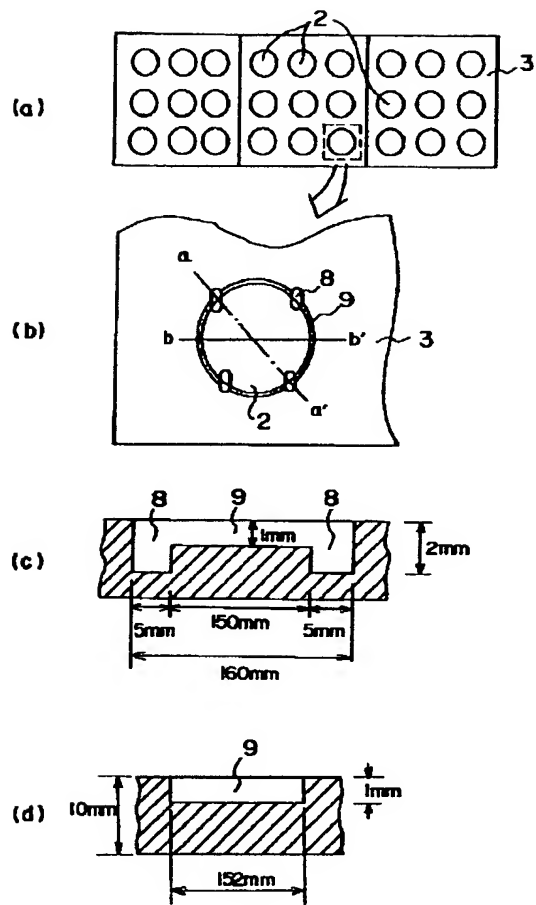
【図1】



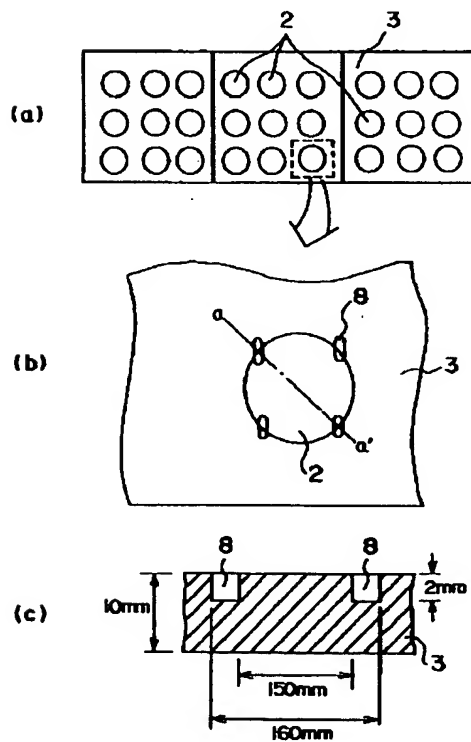
【図3】



【図2】



【図5】



【図4】

